НАВУКА

www.gazeta-navuka.by

№ 7 (2578) 15 лютага 2016 г. Навуковая, вытворча-практычная газета Беларусі. Выходзіць з кастрычніка 1979 года.

НАУКА – ВАЖНЕЙШИЙ РЕСУРС ДЛЯ ПОДЪЕМА ЦЕЛЫХ ОТРАСЛЕЙ

Президент Беларуси Александр Лукашенко 12 февраля вручил дипломы доктора наук и аттестаты профессора научным и научно-педагогическим работникам, в том числе ученым Национальной академии наук Беларуси.



Ученая степень доктора физико-математических наук присуждена заведующему отделением теплофизики государственного Института тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси **ГРИНЧУКУ Павлу Семеновичу** за выявление существования единого энергетического предела погасания волны горения в смеси порошкообразных реагентов, что позволило создать научную базу для расчета и проектирования нового поколения энергоэффективного печного оборудования для нагрева и термообработки металла, которые внедрены на предприятиях Республики Беларусь, Российской Федерации, Республики Вьетнам.

Ученая степень доктора технических наук присуждена заместителю директора научно-технического центра «Карьерная техника» государственного научного учреждения «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси» **ИШИНУ Николаю Николаевичу** за развитие теории ударного взаимодействия в зубчатых передачах и выявление закономерностей влияния параметров ударных импульсов на параметры вибраций зубчатых механизмов при переменных режимах их функционирования. Это позволило разработать и внедрить новые методы вибрационно-импульсного диагностирования зубчатых механизмов и трансмиссионных узлов автотракторной техники.

Ученая степень доктора технических наук присуждена ведущему научному сотруднику лаборатории предельной деформируемости Физико-технического института НАН Беларуси **КОЖЕВНИКОВОЙ Гражине Валерьевне** за развитие нового направления в машиностроении – высокопроизводительного и ресурсоэкономного формообразования, основанного на использовании метода поперечно-клиновой прокатки заготовок из сталей с ограниченной пластичностью, что позволило разработать новые экспортно ориентированные технологии и оборудование, укрепившие лидирующие позиции белорусской школы поперечно-клиновой прокатки сталей.

Ученая степень доктора сельскохозяйственных наук присуждена заведующему лабораторией разведения и селекции свиней НПЦ НАН Беларуси по животноводству **ЛОБАНУ Николаю Александровичу** за разработку и практическое применение комплекса методов классической и маркер-зависимой селекции, направленных на совершенствование существующих и создание новых пород, типов и линий свиней, позволяющих ускорить породообразовательный процесс в 2,5 раза и вывести новую конкурентоспособную материнскую белорусскую крупную белую породу свиней.

Ученая степень доктора технических наук присуждена исполняющему обязанности главного научного сотрудника лаборатории новых материалов и технологий Института порошковой металлургии НАН Беларуси **ТАЛАКО Татьяне Леонидовне** за установление закономерностей фазо- и структурообразования при горении механоактивированных порошковых систем, используемых для синтеза интерметаллидных, ферритовых и металлокерамических порошков, что позволило разработать ряд новых составов и технологических процессов получения порошков для жаростойких, износостойких и радиопоглощающих газотермических покрытий.

Ученая степень доктора биологических наук присуждена заведующему лабораторией молекулярной генетики государственного научного учреждения «Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси» **УРБАНОВИЧ Оксане Юрьевне** за разработку нового научного направления в области генетики – молекулярно-генетическое исследование разнообразия генофонда плодовых культур, позволившего разработать системы методов ДНК-идентификации и паспортизации плодовых культур и внедрить в селекционный процесс новые для Республики Беларусь методы маркер-сопутствующей селекции яблони.

Александр Лукашенко подчеркнул, что новые разработки позволяют существенно экономить ресурсы и энергоносители, помогают снизить себестоимость продукции и сделать ее конкурентоспособной на внешних рынках. Он также обратил внимание на необходимость развития фундаментальной науки, поскольку в ней ключ к будущим открытиям, технологиям, инновациям. По мнению Президента, надо поддерживать отечественные научные школы как залог продолжения лучших традиций белорусских ученых, сохранения и передачи знаний от старших коллег младшим.

Вручая дипломы доктора наук и аттестаты профессора научным и научно-педагогическим работникам, Президент потребовал нацеливать молодых ученых на разработки по актуальным и востребованным темам. По мнению главы государства, Высшей аттестационной комиссии, Национальной академии наук Беларуси, Министерству образования, университетам и другим вузам нужно повысить эффективность работы аспирантуры, нацелить будущих ученых на актуальные и востребованные жизнью сферы деятельности. Александр Лукашенко подчеркнул, что особого внимания требует развитие докторантуры – важнейшей ступени научного роста. «При определении тематики диссертаций и проведении исследований важно учитывать перспективные для республики направления. Сегодня мы испытываем недостаток научных кадров по ряду востребованных специальностей», – сказал глава государства.

Президент отметил, что для успешного функционирования каждой отрасли республиканские органы государственного управления должны грамотно планировать, сопровождать и контролировать подготовку необходимых им специалистов высшей квалификации. Процесс подготовки молодого поколения исследователей должен быть преемственным и осуществляться на всех ступенях образования: от отбора талантливых студентов в вузах до сопровождения при обучении в магистратуре и аспирантуре. «Опыт последних лет показывает, что нам по силам решать самые сложные задачи. У нас налажена система подготовки научных кадров, и мы продолжаем ее совершенствовать», – подчеркнул Президент. Только в минувшем году 48 человек стали докторами и 513 – кандидатами наук, звание профессора получили 50, а доцента – почти 400 соискателей.

«Здесь присутствуют ученые, внесшие заметный вклад в развитие перспективных направлений исследований в таких областях, как медицина, машиностроение, физика, математика, сельское хозяйство, биология, история, социология, психология, экономика и другие. Ваши достижения востребованы и уже нашли практическое применение как в Беларуси, так и за ее пределами», – отметил Александр Лукашенко.

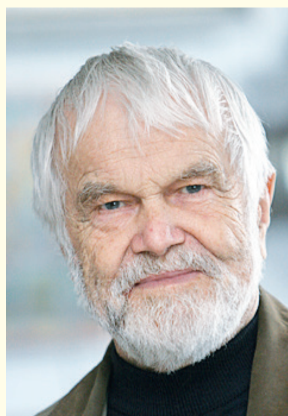
Глава государства поздравил присутствующих с присуждением ученых степеней и присвоением званий и пожелал благополучия, счастья, новых творческих свершений и обязательно – достойных учеников.

По информации БелТА

МНОГОГРАННЫЙ ТАЛАНТ ХУДОЖНИКА

Президент Беларуси Александр Лукашенко поздравил народного художника Беларуси, академика Национальной академии наук Беларуси, действительного члена Российской академии художеств Георгия Поплавского с 85-летним юбилеем.

«Вы внесли значительный вклад в развитие и обогащение традиций станковой и книжной графики. Благодаря Вашему яркому таланту родились настоящие шедевры, которые завоевали признание в Беларуси и за ее пределами», – говорится в поздравлении. Глава государства отметил, что как один из признанных лидеров национальной школы графики Георгий Поплавский воспитал несколько поколений художников, имена которых являются гордостью отечественного изобразительного искусства. Президент пожелал юбиляру, чтобы и в дальнейшем его многогранная деятельность и активная гражданская позиция служили хорошим примером для талантливой молодежи, сообщает БелТА.



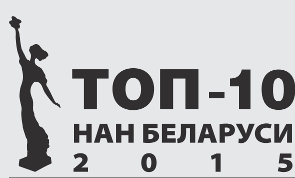
Георгий Поплавский – художник широкого диапазона. Он одинаково виртуозно владеет техниками масляной живописи, акварели, литографии, офорта. Творчество Георгия Поплавского отличается романтической возвышенностью, метафоричностью и высоким профессионализмом. В начале 1960-х годов Георгий Поплавский много работал в качестве иллюстратора в журналах «Березка», «Маладосць», «Беларусь». Оформлял книги, например произведения Джека Лондона. Это навсегда связало его с графикой.

По своей натуре Георгий Поплавский – путешественник. С этюдником он объездил весь мир (кроме Антарктиды). Еще в 1965 году он на полгода уходил в Атлантику, где рисовал рыбаков, бурную жизнь еще только победившей революционной Кубы. Он запечатлевал на своих полотнах Север и Дальний Восток, Сахалин и Командорские острова, космический корабль на Байконуре и лунные ландшафты Исландии. Основное место в творчестве художника занимают произведения, посвященные природе Беларуси, ее истории и сегодняшнему дню. Кроме того, художник успешно проиллюстрировал целый ряд книг белорусских и зарубежных писателей. За оформление книги Якуба Коласа «Новая земля» он награжден дипломом «Красивейшая книга мира» на конкурсе в Лейпциге в 1968 году.

Георгий Поплавский – лауреат Государственной премии Беларуси, премии Ленинского комсомола Беларуси, Международной премии имени Джавахарлала Неру, имеет и очень редкую награду, которой особенно дорожит, – золотую медаль имени Юрия Гагарина. Художник получил ее за активную разработку космической темы. Работы Георгия Поплавского находятся в Национальном художественном музее Республики Беларусь в Минске; Третьяковской галерее и Музее изобразительного искусства имени Пушкина в Москве; Государственном Русском музее в Санкт-Петербурге, а также в музеях США, Германии, Швейцарии, Польши, Индонезии и Украины.

НА ПЕРЕКРЕСТКЕ ДВУХ НАУК

Соединить термодинамику и квантовую химию в одной новинке успешно получилось у коллектива ученых из Института физико-органической химии НАН Беларуси (ИФОХ). Их работа по созданию модели преобладающих гидратов для количественного описания процесса гидратации пространственных ионитов заняла достойное место среди Топ-10 результатов НАН Беларуси по итогам 2015 года.



Деятельность авторов была инициирована, в частности, необходимостью предсказания эффективности очистки воздуха от химических загрязнений кислотного и щелочного характера волокнистыми ионитами с помощью технологий, разработанных в институте. При создании модели использовались термодинамические и квантово-химические методы.

Термодинамика – наука, которая появилась во второй половине XVIII века, во время создания паровых машин. Позднее она стала считаться феноменологической наукой, а феномен возникает фактически в итоге обработки экспериментов, результаты которых пока не могут быть описаны существующими теориями. Поэтому феноменология – это посредник между экспериментом и теорией. Термодинамика сродни математике: она не объясняет и не затрагивает строения веществ, но служит незаменимым инструментом. Квантовая же химия – наука куда более молодая, ей не более тридцати лет. Она основывается на знании структуры атома и помогает визуализировать образы молекул или частей материи. В науке полноценной замены этому инструменту опять-таки нет. Воспользоваться же им можно при помощи компьютерных расчетов и моделирования. К слову, в лаборатории ионного обмена и сорбции ИФОХ НАН Беларуси они проводятся на собственном современном оборудовании.

Для выполнения рассматриваемой работы академик Владимир Солдатов и его коллега по лаборатории Евгений Косандрович разработали теоретический подход, позволяющий получить информацию о состоянии молекул воды и ионов в пространственных полиэлектролитах. Он основан на совместном применении неэмпирических квантово-химических расчетов структуры и электронного состояния представительных фрагментов этих полимеров и разработанной термодинамической модели, получившей название модель преобладающих гидратов.

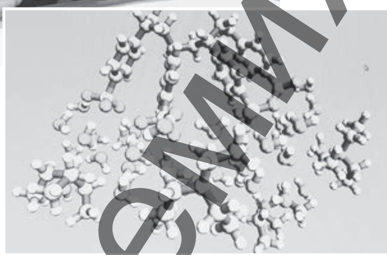
Разносторонний подход к проблеме объясняется тем, что создание модели преобладающих гидратов потребовало решения нескольких вопросов, каса-



ющихся состояния молекул воды, протона и некоторых других ионов в фазе ионита, поглощающего данные примеси. Необходимо было также найти параметры кислотности его функциональных групп, количественно характеризующих их сродство к протону. Было известно, что иониты могут поглощать кислотные или щелочные примеси только в том случае, если активность паров воды в воздухе превосходит некоторые критические величины. Эти величины специфичны для каждого ионита и зависят от параметров кислотности функциональных групп ионита, а также от количества свободной воды в фазе ионита, которая способна взаимодействовать с протоном и является диффузионной средой. В этой среде осуществляется транспорт поглощаемых молекул загрязнителя от периферии вглубь частицы ионита. Таким образом, одна их практических сторон использования модели преобладающих гидратов – это помощь в оценке материала, пригодного для создания газового химического фильтра.

Такой фильтр функционирует при достаточной влажности воздуха. Чисто экспериментальный путь при этом вызывает ряд неудобств, начиная от больших сроков проведения экспериментов до возникающих разнообразных погрешностей, которые необходимо учесть в расчетах. Это тот случай, когда ученым предпочтительнее и экономнее обратиться за обработкой информации к компьютерным программам.

Данный подход химиков ИФОХ позволил в количественном виде описать и визуализировать атомарное строение ионита, состояние протона, ионов лития и натрия, а также с помощью выведенных уравнений модели рассчитать практически с точностью эксперимента макроскопические свойства этих материалов – изотермы сорбции воды и колебательные спектры. В свою очередь, для нахождения параметров кислотности была разработана модель ближайших соседей, которая позволила описать кислотно-основные свойства ионитов в зависимости от содержания кислотных функциональных групп, способных генерировать протон в процессе их диссоциации. Установленные закономерности использованы и используются при разработке новых ионообменных волокон и питательных субстратов.



Рабочая группа под управлением академика В.Солдатова – первопроходцы в деле квантового моделирования в нашей стране. Модель преобладающих гидратов стала продолжением одной их научных тематик, разработанной под руководством ученого ранее – методики квантово-химического моделирования сложных ионообменных систем. Эта методика позволяет априорно оценивать сорбционные и ионообменные свойства полиэлектролитов в зависимости от их структуры и химического состава. В ее рамках был предложен и апробирован метод оценки влияния пространственной структуры полимерных сеток на свойства катионитов и анионитов.

Отметим также активное участие Е.Косандровича в разработке импрегнированных волокнистых материалов на основе ионитных волокон для извлечения кислых и основных газов из технологических сред с низкой относительной влажностью. Он развил теоретические подходы к оценке кислотно-основных свойств ионитов по параметрам кислотности присутствующих в них функциональных групп, предложил новую теоретическую модель для описания поглощения паров воды и обосновал ее применение для предсказания сорбционной способности ионитов при поглощении веществ основной природы из воздуха с различной относительной влажностью и содержанием удаляемого компонента. Ученый установил ряд закономерностей процессов сорбции волокнистыми ионитами газов различной химической природы и непосредственно участвовал в создании новых материалов и устройств для извлечения примесей ионогенного характера из газовых и водных сред. Эти результаты использованы в процессах глубокой очистки технологического воздуха, очистки воздуха от установки по уничтожению взрывателей артиллерийских выстрелов, а также при очистке вентиляционных выбросов на предприятиях.

Разработанная термодинамическая модель преобладающих гидратов применима и в других отраслях промышленности: там, где применяется катализ ионитами. В частности, в нефтехимии. Катализ ионитами – достаточно молодая область науки на границе между физической и органической химией, однако результаты лабораторного изучения и промышленного применения каталитического синтеза в присутствии ионообменных материалов уже показали немалые перспективы.

Наконец, результат ученых ИФОХ имеет в целом общенаучное значение. Это как создание инструмента, которым пользуются, не вспоминая о том, каким образом все функционировало до его изобретения. Измерить с помощью весов массу объектов – это важно. Но изобрести эти «весы» – казалось бы, незаметный впоследствии, куда более значимый труд и результат. Модель преобладающих гидратов от ИФОХ НАН Беларуси – из семьи таких научных достижений.

Елена ЕРМОЛОВИЧ
Фото автора, «Навука»

На фото: В.Солдатов; пример квантового моделирования

ЧЕМ НАМ УДИВИТЬ ЯПОНЦЕВ?

The 41st International Food and Beverage Exhibition
FOODEX JAPAN 2016
第41回 国際食品·飲料展

Белорусские продукты впервые представят на международной выставке продуктов питания и напитков Foodex Japan, которая пройдет с 8 по 11 марта в Токио, сообщили в пресс-службе выставочного предприятия «Белинтерэкспо» Белорусской торгово-промышленной палаты.

При содействии БелТПП и Посольства Беларуси в Японии 10 марта пройдут презентации торгово-экономического потенциала страны, компаний-экспонентов национальной экспозиции, Национального агентства инвестиций и приватизации, НАН Беларуси. Деловая часть программы продолжится на стендах национальной экспозиции, где пройдут переговоры с потенциальными партнерами.



На выставке Foodex Japan экзотикой для японского потребителя окажется белорусский зефир, пастила, мармелад, халва, шоколад, конфеты, печенье и другая кондитерская продукция. Посетителям презентуют также белорусскую муку, макароны, сухие молочные продукты, твердые сыры, квас, пиво, ликеро-водочные изделия, настойки и бальзамы, различные виды ячменных солодов для пивоваренной отрасли и различные марки сигарет.

Участниками национальной экспозиции Беларуси станут предприятия «Коммунарка», «Спартак», «Красный пищевик», «Криница», «Белсолод», Гродненская табачная фабрика «Неман», «Минск Кристалл» – управляющая компания холдинга «Минск Кристалл Групп», «Мясо-молочная компания», Лидский молочно-консервный комбинат, «Лидахлебопродукт», УП «Белорусский клуб биатлона» и «Бресthлебопродукт».

Япония придерживается курса на отказ от использования генетически модифицированных сельскохозяйственных культур и продуктов. «Отсутствие использования ГМО в отечественной пищевой промышленности может содействовать значительному повышению интереса к импорту белорусской продукции, а также стать конкурентным преимуществом при выборе экспортера среди других стран», – пояснили в пресс-службе «Белинтерэкспо».

Организатором экспозиции Беларуси является БелТПП, соорганизаторами – Минсельхозпрод, облисполкомы, «Белгоспищепром», МИД. Принять участие могут все предприятия, независимо от формы собственности, представляющие белорусские товары и услуги.

Foodex Japan – выставка №1 продуктов питания и напитков в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Около двух третей участников – международные компании, которые используют это событие как возможность напрямую встретиться с покупателями из Японии. В 2015 году выставка Foodex Japan стала рекордной за всю свою историю, собрав почти 3 тыс. участников – компании из 79 стран. За четыре дня ее посетило более 77 тыс. человек.

По информации БелТА



Безопасность калийных рудников



В Минске прошел I Евразийский горно-геологический форум, в котором приняли участие и академические ученые. В частности, ведущий научный сотрудник лаборатории гидрогеологии и гидроэкологии Института природопользования НАН Беларуси Василий ПАШКЕВИЧ (на фото) представил доклад «Поровые воды горных пород и безопасность калийных рудников». Эту тему автор раскрывает далее в материале.

Важным элементом экономики Беларуси стала калийная промышленность. Шахты по добыче калийной соли – калийные рудники – достаточно сложные инженерные сооружения, безопасная эксплуатация которых связана с их защитой от поступления в горные выработки пресных и маломинерализованных подземных вод. Их прорывы в соляные шахты практически всегда губительны. При этом ущерб только от потери запасов полезного ископаемого может достигать многих миллиардов долларов. В мире известны десятки случаев таких катастроф (Германия, Австрия, Россия и др.).

Защита калийных рудников от затопления достигается путем выделения над горными выработками – штольнями и штреками – достаточно мощной (от 100 до 200 м) толщи слабопроницаемых горных пород, способных обеспечить этим выработкам надежную водозащиту. Только ниже такой толщи может быть начата добыча калийных солей.

В Беларуси одним из способов оценки водозащитных свойств горных пород, залегающих над слоями калийных солей, является метод изучения химического состава поровых вод, содержащихся практически во всех типах горных пород, даже в самых сухих и плотных. Если эти воды имеют высокую минерализацию, близкую к насыщенному раствору галита (NaCl), то горные породы, содержащие такие воды, могут быть отнесены к водозащитной толще. Относительно низкая минерализация поровых вод указывает на хорошую промытость отложений, в связи с чем они не способны обеспечить надежную защиту соляных шахт от затопления.



Над выработками всегда в результате опускания слоев горных пород формируется техногенная трещиноватость, что активизирует водопритоки в шахту. Присутствие в этой толще маломинерализованных вод для калийных рудников недопустимо.

В соляных шахтах в процессе проходки горных выработок в ряде случаев возникает необходимость пересечения зон тектонических разломов. Такие зоны могут иметь повышенную трещиноватость и обводненность. Существует риск аварийных водопритоков, и если это будут маломинерализованные воды, то возможно катастрофическое затопление рудника. Поэтому перед пересечением разломных зон предварительно выполняется бурение разведочных скважин с отбором керна, изучается химический состав поровых вод горных пород из этих участков.

Однако получение поровых вод из горных пород – непростая задача, так как это, как правило, очень плотные аргиллиты, доломиты и мергели, т.е. почти скальные породы. Отжать из них поровую воду можно только под очень большим давлением – до 10 тонн и более на квадратный сантиметр образца. Причем такое давление должно поддерживаться на протяжении нескольких суток. Отжим поровых вод осуществляется в стальных толстостенных прессформах с использованием специальных струбцин на гидравлических прессах. Объем получаемой при этом пробы воды очень мал, порой он составляет 1-2 мл. Полный ее химический анализ требует большого мастерства.

Уникальным оборудованием для получения и исследования поровых вод располагает лаборатория гидрогеологии и гидроэкологии Института природопользования НАН Беларуси (ее заведующий – член-корреспондент А.Кудельский). Работы проводятся под руководством автора. Химические анализы поровых вод с использованием специальных микрометодов выполняет ведущий инженер Н.Пашкевич. Основные объекты – действующие рудники ОАО «Беларуськалий», а также вновь строящиеся – Березовский, Нежинский и Петриковский. Выполнялись подобные работы и за рубежом: на Гарлыкском месторождении в Туркменистане и на Гремячинском месторождении калийных солей в Волгоградской области РФ. О результатах работ, проведенных на последнем, докладывалось на I Евразийском горно-геологическом форуме. Так, на Гремячинском месторождении объектом изучения стали горные породы надсолевой толщи. Минерализация поровых вод составляла здесь от 2 до 180 г/л. Важно отметить, что до глубины более 800 м распространены воды сравнительно низкой минерализации и вся эта толща характеризуется достаточно высокой гидрогеологической промытостью. В Беларуси на Старобинском месторождении (именно оно является базой всех солигорских калийных комбинатов) ситуация иная и гораздо более благоприятная для ведения горных работ. Интенсивный промыв здесь прослеживается лишь до глубины 320-350 м. В целом водозащитные свойства надсолевой толщи на этом участке Гремячинского месторождения могут быть оценены как очень низкие.

Еще более сложными горно-геологическими условиями отличается Гарлыкское месторождение калийных солей в Туркменистане. Для надсолевой толщи здесь характерна очень высокая обводненность, несмотря на то, что это месторождение расположено практически в зоне жаркой пустыни. Строительство шахтных стволов потребовало от белорусских специалистов чрезвычайно больших усилий. Пройти многометровую обводненную толщу горных пород удалось лишь после предварительного их замораживания. Выполнить такую работу в условиях жаркого климата было нелегко.

По сравнению с этими месторождениями ситуация в Беларуси представляется гораздо более благоприятной. Подземные запасы калийных руд имеют здесь, как правило, надежную водозащиту. Но из правила всегда есть исключения. Имеются участки с недостаточно надежной водозащитой и на Старобинском месторождении. Выявить их и обеспечить тем самым безопасную работу калийных рудников – одна из задач белорусских геологов.

Фото Ю.Евмененко, «Навука», и из Интернета

БЕЛОРУССКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ КОРЕИ



Республика Корея видит большие перспективы сотрудничества с Беларусью в области IT. Об этом сказал Чрезвычайный и Полномочный Посол Республики Корея в Беларуси Ян Жунг Мо в Доме дружбы на мероприятии по случаю 24-й годовщины установления белорусско-корейских дипломатических отношений, передает БелТА.

Глава дипломатической миссии подчеркнул важность того, что на протяжении этого периода Беларусь и Республика Корея развивают сотрудничество во всех сферах. Кроме того, постоянным является процесс поиска новых возможностей для взаимодействия.

«Мне, как послу, приятно, что двусторонние партнерские отношения развиваются почти во всех областях. Но в то же время ситуация такова, что потенциал нашего межгосударственного взаимодействия до сих пор не достиг ожидаемого уровня, – сказал дипломат. – Мы должны проанализировать успехи и недостатки за период наших взаимоотношений и объединить усилия, чтобы сотрудничество развивалось более активно».

Посол заверил, что дипломатическая миссия будет прилагать должные усилия для достижения больших успехов в сотрудничестве в такой сфере, как IT-технологии. В свою очередь первый заместитель министра связи и информатизации Дмитрий Шедко отметил, что для Беларуси является очень важным сотрудничество с Республикой Корея. Одним из новых направлений взаимодействия стала сфера информатизации, в которой Республика Корея уже много лет занимает лидирующие позиции.

Кстати, в Парке высоких технологий открыт Белорусско-корейский центр информационного доступа, ведутся переговоры о создании Белорусско-корейского центра сотрудничества в сфере информационных технологий. За последние годы реализован ряд совместных белорусско-корейских исследовательских проектов в области информатизации в тесном взаимодействии с Национальным агентством по развитию информационного общества Республики Корея, с Корейским институтом развития информационного общества и рядом корейских компаний.

● В мире патентов

Сократили время проведения анализа

и повысили точность определения содержания мышьяка в биосубстратах или пищевых продуктах специалисты из РНПЦ гигиены (патент Республики Беларусь на изобретение № 19573, МПК (2006.01): G 01N 21/71; авторы изобретения: Л.Ивашкевич, А.Плешкова; заявитель и патентообладатель: вышеотмеченное учреждение).

Предложенный способ определения содержания мышьяка состоит в следующем: проводят кислотную минерализацию пробы образца с помощью микроволнового анализатора; минерализованный остаток смешивают с 10-процентным раствором йодида калия; полученную смесь упаривают до «мокрых солей»; остаток разводят раствором соляной кислоты до требуемого объема; полученный раствор анализируют с помощью атомно-эмиссионной спектроскопии; определяют содержание мышьяка в биосубстратах или пищевых продуктах, используя соответствующие калибровочные графики.

С применением предложенного способа время проведения анализа можно сократить до 1-2 часов, а также снизить себестоимость проведения такого анализа примерно на 20%.

Изобретение может использоваться лабораторными службами Госэпиднадзора и другими медицинскими учреждениями, осуществляющими контроль безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Получен препарат

на основе нового штамма, обладающего высокой антагонистической и гиперпаразитической активностью по отношению к возбудителям болезней растений (патент Республики Беларусь на изобретение № 19583, МПК (2006.01): С 12N 1/14, А 01N 63/04; авторы изобретения: Д.Войтка, Е.Юзефович; заявитель и патентообладатель: Институт защиты растений НАН Беларуси).

Препараты на основе живых культур микроорганизмов рода Trichoderma широко используются в мире для защиты от поражающих вегетативные органы растений почвенных патогенов и возбудителей.

Данное изобретение касается нового штамма гриба Trichoderma sp. D-11 БИМ F-457 Д и может быть использовано для производства биопрепаратов фунгицидного действия.

Предложенный штамм получен авторами впервые и ранее для производства препаратов против корневых гнилей зеленых культур, выращиваемых способом проточной гидропоники, не использовался.

Проведенными авторами исследованиями показано, что уже однократное применение данного штамма позволяет эффективно сдерживать развитие и распространение корневой гнили укропа и петрушки.

Подготовил Анатолий ПРИЩЕПОВ, патентовед

МЕХАНИЗАЦИЯ ТРУДОЕМКИХ ПРОЦЕССОВ В САДОВОДСТВЕ



Среди тех, кому предоставляются гранты Главы государства на 2016 год в области науки, – заведующий лабораторией механизации возделывания плодово-ягодных и овощных культур РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», кандидат технических наук, доцент Антон Юрин, который займется проведением исследований по оптимизации параметров и режимов работы агрегата и его основных узлов для качественной уборки плодов семечковых и косточковых культур, обеспечивающих повышение производительности труда в 2-3 раза и сохранность урожая. Мы предлагаем вниманию читателей материал, в котором Антон ЮРИН и его соавтор из БГАТУ Дмитрий ЖДАНКО анализируют необходимость создания перспективных машин и оборудования для повышения уровня механизации производства плодов и ягод.

В настоящее время во всех хозяйствах нашей страны имеется 103 тыс. гектаров плодово-ягодных насаждений, которые можно разделить на 3 типа.

Первый тип – интенсивные насаждения на сельскохозяйственных предприятиях с различным уровнем специализации на плодоводстве. Их площадь составляет 19 тыс. га (14,1 тыс. га садов и 4,9 тыс. га ягодников при среднем размере сада на хозяйство 105 га). Основное назначение данных хозяйств заключается в индустриальном производстве плодов и ягод, их хранении, промышленной переработке и формировании экспортного потенциала. В перспективе эти предприятия будут основными производителями плодов и ягод в Беларуси.

Второй тип – потребительские сады сельскохозяйственных организаций, площадь которых составляет более 28 тыс. га (при средних размерах сада на хозяйство 18 га). Произведенная здесь продукция, используемая в основном для удовлетворения внутрихозяйственных нужд, направляется на переработку. Практического значения в обеспечении городского населения плодами и ягодами, а также в поставках их на экспорт данная категория хозяйств иметь не будет, так как значительная часть садов к настоящему времени практически выродилась.

Третий тип – любительские сады личных подсобных и крестьянских хозяйств, садоводческих товариществ и кооперативов. Их площадь определяется в размере 52,7 тыс. га (в среднем на одну семью – 0,07 га). Сады предназначены для самообеспечения населения плодами и ягодами в летне-осенний период с частичной реализацией излишков и продуктами их переработки в зимнее время.

В 2014 году в хозяйствах всех категорий Беларуси объемы производства плодов и ягод составили 628,7 тыс. тонн, в том числе в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах республики – 101 тыс. тонн (16%). *В целом по отрасли самообеспечение нашей страны фруктами и ягодами находится на уровне 62%.*

В результате республика вынуждена импортировать свежую плодово-ягодную продукцию. В 2014 году объем поставок составил 1.100,6 тыс. тонн, из которых более 400 тыс. тонн составили яблоко, груша, вишня, черешня, слива и плоды других культур, возделываемых в Беларуси. При этом импорт плодово-ягодной продукции за последние 5 лет увеличился в 3 раза.

В настоящее время в нашей стране проводится работа по развитию плодоводства: создана сеть питомниководческих организаций, занимающихся выращиванием посадочного материала плодово-ягодных культур, обеспечен необходимый объем



производства саженцев плодовых культур, проводится закладка новых садов, раскорчевываются и обновляются сады низкого бонитета. Однако это еще не позволяет в полной мере обеспечить увеличение производства плодов и ягод до 900-1000 тыс. тонн.

В соответствии с нормами рационального питания и условиями продовольственной безопасности каждый человек должен потреблять в год 98,6 кг плодов и ягод, без учета цитрусовых. В настоящее время душевое потребление плодов и ягод отечественного производства составляет около 20 кг, общее потребление – около 60 кг (среднее за 5 лет). При этом общее потребление плодово-ягодной продукции в год на одного человека в Германии – 126 кг, в США – 127 кг, Франции – 135 кг, Италии – 187 кг.

В то же время плодоводческая отрасль в Беларуси располагает потенциальными возможностями для дальнейшего увеличения объемов производства фруктов при высоком уровне окупаемости затрат и рентабельности отрасли. Она обладает высоким экспортным потенциалом, учитывая крайне низкий объем душевого потребления плодов и ягод в России (18 кг), Казахстане (12 кг), Украине (44 кг).

Решение проблемы дефицита плодов и ягод в республике заключается, прежде всего, в увеличении площадей посадки садов и ягодников. Для обеспечения плодово-ягодной продукцией Беларуси необходимо посадить около 30 тыс. га новых плодовых деревьев и ягодников. Иначе часть названной продукции придется импортировать.

Плодоводческая отрасль во всех странах мира основывается на механизации большинства трудоемких процессов. Это предпосадочная обработка почвы и разбивка садовых кварталов, выкопка ям, посадка плодовых деревьев и ягодников, их химическая защита. Сюда также входят обрезка деревьев и обработка почвы, уборка урожая кустарниковых (черная и красная смородина, крыжовник), сбор семечковых и косточковых плодов, транспортные работы, сортировка, упаковка плодов.

В Беларуси выпускается лишь часть машин для механизации данных процессов. Недостающая техника закупается за рубежом.

В настоящее время степень механизации работ в садоводстве по трудозатратам находится в широком диапазоне: 10-15% на уборке плодов и до 70% при возделывании смородины (при использовании ягодоуборочного комбайна).

Низкий уровень механизации негативным образом сказывается на агротехнических сроках выполнения технологических операций по уходу за садами и уборке урожая, качестве производимой продукции и ее стоимости. Очевидно, что без повышения уровня механизации производства плодов и ягод по всем направлениям (подготовка почвы, посадка сада, уход, уборка урожая, послеуборочная обработка и хранение) невозможно получение высококачественной продукции в необходимых объемах (98 кг на человека в год) и снижение себестоимости ее производства.

В то же время в Комплексном плане реализации системы перспективных машин и оборудования для реализации инновационных технологий производства основных видов растениеводства на 2016–2020 годы предусмотрены разработка и освоение производства современных образцов сельскохозяйственной техники для механизации садоводства. Сейчас в Беларуси серийно выпускается агрегат АСУ-6 для механизированного сбора плодов семечковых культур и обрезки деревьев, который позволяет в 2,5-3,5 раза повысить производительность труда при уборке и в 5-6 раз при обрезке деревьев.

Кроме того, к разработке запланировано 10 наименований машин. Среди них:

– туннельные опрыскиватели, предназначенные для химической защиты садов и обеспечивающие повышение производительности труда, снижение пестицидной нагрузки на 80-90% и экономию распиливаемого препарата на 50% за счет временного укрытия обрабатываемого дерева в туннеле и рециркуляции неиспользованного препарата;

– трехрядные башенные опрыскиватели, обеспечивающие повышение производительности труда за счет одновременной обработки 2 рядов и 2 полурядов в 3 раза по сравнению с традиционными опрыскивателями. Такие опрыскиватели особенно актуальны в хозяйствах с площадями 100 и более гектаров, так как для проведения операции химической защиты в агротехнические сроки (3 суток) традиционными вентиляторными опрыскивателями требуется большое количество агрегатов;

– машины для механизации уборки ягод и косточковых культур, обеспечивающие механизированный сбор плодов косточковых культур и ягод;

– технологические линии сортировки и фасовки яблок.

Разработка и внедрение в производство этой техники позволит повысить степень механизации процессов в плодоводстве до 70-80%, увеличить урожайность возделываемых культур, снизить периодичность плодоношения и себестоимость возделываемых культур и повысить потребление плодов и ягод в стране до норм рационального питания. Экономический эффект от внедрения перечисленных машин составит 111,85 млрд рублей, а импортозамещающий эффект – 47,6 млн евро.

Фото А.Максимова, «Навука»

НАУКА ОРИЕНТИРУЕТСЯ НА МОЛОДЕЖЬ

У молодых представителей белорусской науки есть все возможности для перспективных научных исследований. Такую точку зрения выразил декан факультета международных отношений БГУ, доктор исторических наук, профессор Виктор Шадурский, выступая на VI Научно-практической конференции молодых ученых ФМО «Международные отношения: история, теория, практика».

По мнению Виктора Шадурского, молодежи должна играть более значимую роль в научных исследованиях. Новые идеи, инновации особенно востребованы в современной модели развития Беларуси, и именно молодым ученым предстоит немало сделать. Тем более что на государственном уровне оказывается поддержка молодой талантливой молодежи, в том числе ученым.

В свою очередь председатель Совета молодых ученых факультета международных отношений БГУ, кандидат юридических наук, доцент Екатерина Дейкало рассказала, что в составе Совета, который был создан в 2009 году, 16 членов, три из которых – кандидаты наук. Традиционным стало проведение научно-практических конференций и встреч молодых ученых, во время которых обсуждаются важные и актуальные темы. На этот раз конференция посвящена актуальным аспектам внешней политики, дипломатической и консульской практики в современных международных отношениях.

Кроме того, речь шла о практике применения международного права в современных условиях, об актуальных проблемах международного частного права. Рассматривались также современные тенденции развития мировой экономики, тематика таможенного дела. В числе затрагиваемых тем было сопряжение экономического пояса Шелкового пути и Евразийского экономического союза.

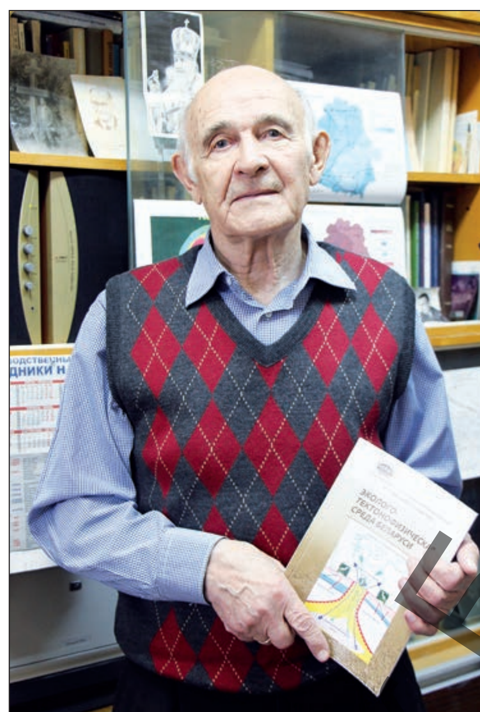
Организаторами конференции наряду с факультетом международных отношений БГУ стали Международное общественное объединение по научно-исследовательским и информационно-образовательным программам «Развитие», Центр изучения внешней политики и безопасности, общественное объединение по европейским исследованиям, общественное объединение «Общество международного права».

По информации БелТА

КОМУ ВРЕДИТ ГЛУБИННЫЙ МАГНИТ?

Земная кора находится в постоянном движении, незаметном для нас, но непрестанном в историческом масштабе. Более двух миллиардов лет назад произошло столкновение трех плит Восточно-Европейской платформы: южной (Сарматия), восточной (Волго-Уралия) и северной (Фенноскандия). Случилось это на территории современной Беларуси, где на то время находился океан.





Предполагается, что в зоне столь масштабной континентальной коллизии должно быть много полезных ископаемых. Например, несколько алмазных проявлений ученые Института природопользования НАН Беларуси установили на месте разлома, который проходит через территорию нашей страны. Но тектонический интерес не ограничивается лишь сырьевым аспектом. О явлениях в разломах литосферы нам рассказал главный научный сотрудник вышеназванного института, доктор геолого-минералогических наук, профессор Герман КАРАТАЕВ **(на фото)**.

Глубинные аномалии

Герман Иванович в соавторстве с академиком Радимом Гарецким опубликовали не один десяток книг. Последняя – «Эколого-тектонофизическая среда Беларуси» – вышла в свет в Издательском доме «Белорусская наука».

Восточно-Европейская платформа – древнее геологическое тело. Оно сформировалось несколько миллиардов лет назад столкновением трех плит, когда Фенноскандинавская «выдавливала» Белорусскую океаническую плиту, «подсовывая» ее под Сарматию. Земная кора континентов (40-50 км) примерно в 4 раза толще океанической, для этого процесса понадобилось «всего» несколько миллионов лет. «Данную «пропавшую» плиту мы нашли (пролегает она от Минска до Гомеля) и задумались, нет ли там современной динамики?» – задается вопросом Герман Иванович. В былые времена она отличалась активной вулканической деятельностью. Известно, что вулканы через извержения выносят на приповерхностную зону алмазы. Обнаружено несколько таких источников, которые ждут разведки и разработки месторождений. «Изучая особенности формирования земной коры, мы в конечном итоге выходим на установление полезных ископаемых», – уточняет Г.Каратаев. Но более значимый результат столкновения плит – магнитные аномалии в зонах разлома.



Такие зоны на территории Беларуси должны быть поставлены в ряд особо важных экологических объектов, требующих к себе научного и практического внимания. «Первейшей задачей, на наш взгляд, станет комплексное обобщение карты глубинных разломов литосферы Беларуси. Все это необходимо для уточнения так называемых геопатогенных зон – участков (площадей), опасных для здоровья людей и нормального функционирования технических объектов. Необходимо разработать и мероприятия, снижающие или исключающие отрицательное воздействие физико-геологического и космического факторов на экологическую обстановку этих участков», – сказал ученый. Почему это важно учесть?

Геомагнитная среда

Доказано, что человек и прочие живые существа являются генераторами электромагнитных, тепловых и акустических излучений. Некоторые обладают электрическим полем (скат, угри). Чувствительность к таким полям в животном мире распространена широко: кругосветные перелеты птиц, возвращение лососевых из тихоокеанских вод в устья рек Камчатки и Сахалина, тысячемильные пути угрей от Бермудских островов в Атлантике к берегам Балтики и Беларуси.

Согласно последним исследованиям все органы людей имеют сложные электромагнитные ритмы. Доказано, что каждый человек обладает своим «узором» электромагнитного поля, как отпечатки пальцев. Общеизвестны опыты с вживлением электродов в мозг обезьян: изменяя параметры электромагнитного поля, можно вызывать у животного чувства страха, негодования и др.

Наши органы (сердце, мозг, желудок) являются генераторами физических полей, которые вступают во взаимодействие с геофизическими полями. Изучение характера этого влияния и поиск путей его смягчения стало предметом экологической геофизики и тектоники.

Магнитная среда обитания человека создается главным образом магнитным полем Земли. Падающее на земную поверхность внешнее электромагнитное излучение в зонах разломов проникает в глубинные части литосферы. Здесь, встречая электропроводящие слои и линзы, оно индуцирует вторичное электромагнитное поле, которое через эти же глубинные разломы выходит на земную поверхность (на территории Беларуси в литосфере выявлено несколько зон высокой электропроводности). В разломах как бы постоянно действуют своего рода «электромагнитные бури». Отсюда получается, что там геомагнитное поле ведет себя необычно, аномально по сравнению с соседними участками стабильной, жесткой земной коры.

«Эта аномальность поведения поля в разломной зоне и стала главным фактором негативного воздействия на людей. Разумеется, если человек, постоянно живущий в условиях стабильных участков земной коры и привыкший к соответствующему «геомагнитному климату», попадает в зону разломов с аномальным поведением магнитного поля, то это так или иначе окажет воздействие на его самочувствие: существенно увеличивается риск заболеть инфарктом миокарда, раком и другими опасными болезнями. Проведенные нами в ряде районов Беларуси исследования показывают, что разломы в литосфере, выявленные непосредственно при магнитной съемке с помощью протонного магнитометра, очень хорошо подтверждаются на местности при работе с медной и серебряной рамкой-антенной», – рассказал Г.Каратаев.

Говоря об экологической значимости геофизических полей, следует обратить внимание и на то, что деятельность человека – строительство крупных сооружений, ГЭС, разработка месторождений полезных ископаемых, в особенности железорудных, создание радиотелерадаров, высоковольтных ЛЭП, подземных силовых кабелей, теплотрасс, водопроводов и канализаций – приводит к существенному изменению гравитационного, магнитного и сейсмического полей Земли. Меняется их структура, динамика, характер взаимосвязей земного и техногенного физических полей, что в конечном итоге отрицательно сказывается на экологической обстановке.

Ученые создали специальные полигоны в зонах разлома, чтобы изучить их влияние более детально, в частности, посмотреть динамику движения земной коры. Это позволит более удачно выбрать места для строительства зданий, сооружений. Условие – на площадке, где планируется застройка, не должны проходить линии глубинных разломов литосферы и в особенности узлы их пересечения, плотность локальных разломов должна быть минимальная.

Магнитное поле нуждается в контроле

На территории Беларуси глубинные разломы мантийного заложения «захватывают» некоторые города. Разумеется, *не всякий глубинный разлом может быть опасен в настоящее время. Но важно определить те, которые активны сегодня и где геофизические поля носят аномально-опасный характер для человека, продуктов его хозяйственной деятельности и для других биологических объектов. Необходимо создание сети геофизического мониторинга, которая охватывала бы такие зоны и информировала бы население о необходимости медицинского контроля.*

«Современные глубинные тектоно-физические процессы создают, особенно в зонах разломов, два типа колебаний земной поверхности – быстрые (сейсмические) и медленные (геодинамические). С первыми мы боремся путем строительства сейсмостойких сооружений (для Беларуси – свыше 7 баллов). Разумеется, для технических сооружений, находящихся в зоне действия разломов, особенно опасны медленные смещения почвы, т.к. обусловленные ими напряжения накапливаются незаметно и при превышении предела прочности сооружений «неожиданно» разрушают их. Поэтому в таких зонах для слежения за медленными геодинамическими процессами необходим соответствующий мониторинг», – подытожил ученый.

Юлия ЕВМЕНЕНКО
Фото автора, «Навука», и из архива Г.Каратаева

НОВАЯ ФОРМА МАТЕРИИ

Ученые из Национальной лаборатории имени Лоуренса в Беркли создали новую форму материи, внутри которой возникают «водовороты» электрических зарядов. Вращающиеся вихри электрического поля, возникающие в структурах, изготовленных из титаната свинца и титаната стронция, весьма подобны вихрям магнитного поля, известным под названием скирмионы, а использование электрических вихрей позволит создать совершенно новые типы памяти и логических элементов, которые составляют основу современных микропроцессоров.



Ученые уже достаточно давно предполагали возможность существования вихревых образований электрических полей, но данный случай является первым в истории, когда эти образования наблюдались в ходе экспериментов. Для того, чтобы электрические вихри смогли образоваться и их можно было увидеть, ученые создали структуру из чередующихся слоев титаната свинца и титаната стронция, толщина каждого из которых составляла 0.4 нанометра. Различие в энергетических показателях двух материалов приводило к возникновению на их границе весьма странных эффектов.

«Путем изменения геометрии и толщины слоев разных материалов мы настраиваем период и длину так называемой суперрешетки, – рассказывает один из исследователей Лейн Мартин. – Мы провели множество экспериментов с различными параметрами решетки и наткнулись на комбинацию, при которой в материале возникает совершенно новое явление – стабильные завихрения электрических полей».

Используя технологию трансмиссионной электронной микроскопии и дифракционной рентгеноскопии, ученые из Беркли впервые смогли наблюдать эти вихри напрямую.

Подобно вихрям магнитного поля, которые возникают и управляются воздействием внешних магнитных полей, вихри электрического поля могут управляться воздействием электрических импульсов. Это, в свою очередь, позволит создать сверхплотные устройства хранения данных, в которых каждый бит будет храниться в одном вихре, размер которого не превышает одного нанометра. Но это все пока только в теории, для того, чтобы стало реальностью, ученым потребуется провести массу исследований, направленных на изучение свойств и поведения этих крошечных электрических вихрей.

По информации dailytechinfo.org



ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ ДЛЯ МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ

Какое оно – будущее молочной промышленности? Каким технологиям отдать предпочтение? С современным состоянием молочной промышленности, планами на будущую пятилетку и передовыми идеями познакомили гостей международного научно-практического семинара «Инновационные технологии и оборудование для молочной промышленности», который состоялся в начале февраля на базе РУП «Институт мясо-молочной промышленности», российские и белорусские ученые, а также представители производителей оборудования и упаковки для молочной промышленности.

Работа семинара началась с выступления заместителя начальника главного управления продовольствия Минсельхозпрода Республики Беларусь Марии Климовой, которая подвела итоги работы молочной отрасли страны за период с 2010 года по 2015 год и проанализировала основные тенденции мирового рынка молочной продукции. По ее словам, Республика Беларусь в полной мере обеспечивает потребность внутреннего рынка в молочных продуктах. В нашей стране объем производства молока на душу населения в 2,7 раза превышает его потребление и составляет 253 кг на человека в год. Уровень самообеспечения Беларуси молоком составляет 211,7%. За 2015 год страна укрепилась в списке мировых экспортеров молочной продукции, прибавив по всем основным позициям (экспорт масла – 28%, сыра – 10%, сухого обезжиренного молока – 34%, сухой сыворотки – 3%), а по экспорту масла сместила США с 3-го места мировых экспортеров.

Как сообщила М.Климова, основными тенденциями развития белорусского рынка молока на протяжении последних пяти лет являются: рост объемов производства, увеличение экспорта, усиление внимания по вопросам безотходного производства молочных продуктов, особенно по переработке молочной сыворотки, продолжение работы по техническому переоснащению и модернизации производств.

Темп роста объемов переработки молока в 2015 году по сравнению с 2010 годом составил 123% и превысил запланированный Государственной программой «Агропромкомплекс – устойчивое развитие села» на 1 млн тонн. Ожидаемые показатели значительно превзошли и в производстве сухого обезжиренного молока, темп роста составил 161%.

Также было отмечено, что в соответствии с программой «Развитие аграрного бизнеса Республики Беларусь на 2016–2020» Минсельхозпрод ставит амбициозные цели по увеличению объемов переработки молока на 31%, производства сыра – на 30%, масла – на 32%, сухого молока – на 56%, цельномолочной продукции – на 39%.

Выступление заместителя директора по научной работе РУП «Институт мясо-молочной промышленности» Олега Дымара приоткрыло тайны сбережения энергии на предприятии, и выявило проблемные места при производстве молока и молочных продуктов, начиная с самого начала: от коровы до потребителя.

Почетными гостями семинара стали заместитель директора по научной работе ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности» Владислав Будрик и директор ГУ «Ярославский государственный институт качества сырья и пищевых продуктов» Гавриил Гаврилов.

В своем докладе В.Будрик осветил состояние российской науки в области изобретений и производства технологического оборудования, подчеркнув, что без науки и фундаментальных исследований нет дальнейшего са-



мостоятельного развития страны. Слушателям семинара было интересно узнать о новых технологиях в обработке молока: ESL и МСТ-пастеризации, ультрафиолетовой обработке молока.

В свою очередь Г.Гаврилов охарактеризовал основные направления развития молочной промышленности, отнеся к ним увеличение ассортимента молочной продукции и производство функциональных продуктов питания; комплексную переработку составных частей молока, в том числе молочной сыворотки; использование баро- и электромембранных технологий при переработке молочной сыворотки. Было отмечено, что пищевая ценность сывороточных белков (альбумины и глобулины) сопоставима с пищевой ценностью яйца и выше, чем у молока и казеина. Гавриил Борисович подчеркнул, что спектр использования деминерализованной сыворотки широк: начиная от кондитерских и хлебобулочных изделий и заканчивая детским питанием.

Представитель российского информационного агентства DairyNews Михаил Мищенко представил анализ развития мирового рынка молока и молочных продуктов. Анализу был подвергнут весомый отрезок времени: с 1913 по 2015 год. М.Мищенко выразил свое восхищение тем, как продукция белорусских молочных предприятий прочно завоевала российский рынок, отметив, что она составляет более 80% российского импорта. При этом М.Мищенко предостерег от тенденции, что практически весь экспорт Республики Беларусь направлен на рынок Российской Федерации.

Представители немецкой компании Kieselmann, в партнерстве с которой и был организован семинар, рассмотрели на практических примерах опыт внедрения инновационных технологических решений на предприятиях молочной промышленности, который позволил предприятиям оптимизировать этапы производственного процесса, уменьшить расходы на утилизацию, начать производство новых продуктов и получить конкурентные преимущества.

Ряд других компаний ознакомили слушателей семинара с особенностями и преимуществами различных технологий и оборудования для предприятий молочной промышленности. Были освещены вопросы практического применения мембранных технологий, переработки молочной сыворотки на основе электродиализа, особенности производства творога. Участники мероприятия ознакомились с новейшими технологиями CIP-мойки, системой управления технологическими процессами, включая MES, рекомендациями по выбору теплообменных аппаратов для молочной промышленности, передовыми решениями для упаковки молочных продуктов.

Без сомнения, слушатели семинара возвратились на свои рабочие места с немалым багажом новых знаний в области перспектив развития рынка молочных продуктов и инновационных технологических решений в молочной промышленности.

Надежда АНЦЫПОВА,
заведующая сектором научно-технического обеспечения пищевого инновационного центра РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

Фото А.Максимова, «Навука»

● В мире патентов

Плодородие почв пахотных земель – в баллах

Специалистами Института почвоведения и агрохимии НАН Беларуси предложен «Способ оценки в баллах плодородия автоморфных и полугидроморфных почв пахотных земель» (патент Республики Беларусь на изобретение № 19540, МПК (2006.01): G 01N 33/24; авторы изобретения: Г.Цытрон, Л.Шибут, С.Шульгина, О.Матыченкова, П.Шкуринов; заявитель и патентообладатель: вышеотмеченный институт).

Главная качественная характеристика почвы – ее плодородие – формируется «в процессе постоянной трансформации энергии и вещества» в системе «почва-растение-окружающая среда». Энергетическая оценка почв необходима для ответа на ряд вопросов, среди которых авторы особо выделяют: поиск оптимального воздействия на систему «почва-растение-окружающая среда» с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и оптимизации экологической обстановки; обеспечение объективности стоимостной оценки земли и налога на землю с учетом экологических и экономических ограничений; обеспечение объективности качественной оценки почв в долгосрочном цикле их использования и возврата арендодателю.

Предложенный способ оценки плодородия почв осуществляют следующим образом: в 50-сантиметровом слое почвы определяют количество почвенных горизонтов; для каждого из них определяют мощность, плотность сложения и долю гумуса; рассчитывают суммарную внутреннюю энергию гумуса «U» (выраженную в килокалориях) по выведенной авторами математической формуле, куда входят измеряемые величины «n» (количество почвенных горизонтов), «Hn» (мощность n-го почвенного горизонта, см), «Dn» (плотность сложения n-го почвенного горизонта, г/см³), «Cn» (доля гумуса в n-м почвенном горизонте) и «S» (площадь, равная 10000 см²); переводят энергетические запасы гумуса «U» в условные единицы оценки – баллы («Бэ»), приравнивая 1000 ккал к 1 баллу; определяют поправочные коэффициенты на степень увлажнения почв («К1»), на агрохимические свойства почв («К2»), на «завалуненность» почв («К3») и на климатические условия («К4»); рассчитывают балл плодородия почв «Б» по формуле: Б = Бэ•К1•К2•К3•К4.

Состав «текучей композиции»,

реагирующей на действие электрического поля изменением своих реологических свойств, создан учеными из Института тепло- и массообмена имени А.В.Лыкова (ИТМО) НАН Беларуси (патент Республики Беларусь на изобретение № 19551, МПК (2006.01): С 09К 3/00; авторы изобретения: Е.Коробко, З.Новикова, В.Кузьмин, А.Коробко; заявитель и патентообладатель: ИТМО). «Композиция» может быть использована в машиностроении и приборостроении в виде тонких слоев и пленок для электростатических зажимных устройств.

Предложенная композиция содержит: наполнитель, состоящий из основы (гидратированный оксид железа) и мелкодисперсного кремнезема; активатор (полиэтиленполиамин); разжижитель (моноолеат глицерина); неполярное маслянистое связующее (масло вакуумное). Данные ингредиенты взяты в подобранных пропорциях. Ответной реакцией «текучей композиции» на действие электрического поля является возрастание ее эффективной вязкости, что, в свою очередь, приводит к увеличению ее удельного сопротивления сдвигающему усилию (в среднем – на 20%) и, в конечном счете, к повышению прочности крепления деталей.

Зефир станет полезнее

Снижена «сахароемкость» зефира, повышена его пищевая ценность, использовано отечественное натуральное фруктовое и овощное сырье (патент Республики Беларусь на изобретение № 19493, МПК (2006.01): А 23G 3/52, А 23L 1/0528; авторы изобретения: И.Кондратова, С.Томашевич; заявитель и патентообладатель: РУП НПЦ НАН Беларуси по продовольствию).

Запатентованы две разработки белорусских ученых – «Способ производства зефира» и «Состав для приготовления зефира».

Количество присутствующего в трех зефирах порошка топинамбура обеспечивает суточную норму потребления содержащегося в нем инулина, что позволяет рекомендовать зефир в качестве дополнительного источника этого важного для организма полисахарида. Использование топинамбура придает зефиру функциональные свойства также за счет обогащения его пищевыми волокнами (содержание клетчатки возросло на 40-60%), увеличения содержания минеральных веществ (калия – в 1,1-1,3, кальция – в 1,9-2,2, магния – в 1,5 раза).

Введение в состав зефира сливового пюре позволяет придать изделию приятный вкус, цвет и полностью исключить в ряде случаев необходимость применения красителей и ароматизаторов, а также увеличить содержание витаминов в готовом продукте (бета-каротина – в 2,2-3,3 раза; витаминов В1, В2 и РР – в 1,5-2,0 раза).

Подготовил Анатолий ПРИЩЕПОВ, патентовед

ПРИМЕР СЛУЖЕНИЯ НАУКЕ

К 85-летию со дня рождения академика НАН Беларуси И.С.Нагорского



Время течет по своим законам, неподвластным человеку. Одна эпоха поступательно сменяется другой, чередуются события, приходят новые люди. И лишь изредка на научном горизонте загораются яркой звездой ученые, которые становятся проводниками новых идей, опережающих само время. Оценить их вклад в науку зачастую можно только позже, когда уровень знаний и технологий существенно продвинется. Именно к такой категории деятелей белорусской агроинженерной науки относится академик Игорь Станиславович Нагорский.

И.Нагорский родился 17 февраля 1931 года в г. Бобруйске. После окончания школы в 1948 году поступил на факультет механизации Белорусской сельскохозяйственной академии, которую с отличием окончил в 1953-м и поступил в аспирантуру Института торфа Академии наук БССР по специальности сельскохозяйственное торфоиспользование. Диссертационную работу выполнял под руководством члена-корреспондента АН БССР, профессора Ф.Опейко, общение с которым способствовало раскрытию незаурядных математических способностей в его научной деятельности.

После успешной защиты кандидатской диссертации Игорь Станиславович продолжил работу в Институте торфа АН БССР. Проводимые И.Нагорским исследования легли в основу создания средств механизации для заготовки торфа на удобрение, добычи мелкокускового торфа, устройств для уплотнения торфяной крошки.

В 1961 году по приглашению академика М.Мацепуро перешел на работу в Центральный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства (ЦНИИМЭСХ) Нечерноземной зоны СССР в лабораторию технологических проблем животноводства.

И.Нагорский одним из первых в Беларуси начал систематически применять при проведении исследований самую передовую технику того времени – аналоговые вычислительные машины. Новое перспективное направление развития агроинженерной науки давало возможность молодому ученому на основе математических и физических методов проявить в полной мере свои познания в области процессов взаимодействия рабочих органов с сельскохозяйственными материалами.

Еще в 60-е годы прошлого столетия сотрудники возглавляемой им лаборатории стали осваивать методы решения инженерных задач на основе анализа динамических систем, а также системы автоматического управления сельскохозяйственными агрегатами. Все это позволило создать средства автоматизации технологических процессов зерноуборочных комбайнов, оптимизации режимов загрузки двигателей энергонасыщенных тракторов, автоматического вождения корнеклубнеуборочных машин, что стало предвестником создания роботов. Научные результаты этих работ приведены в цикле трудов, таких как «Обработка осциллограмм на аналоговой вычислительной машине», «К разработке статистической динамики сельскохозяйственных машин», «Применение аналоговых вычислительных машин для определения характеристик случайных процессов» и многие другие, заложившие основу нового направления агроинженерной науки и формирования научной школы. Научное обобщение выполненных работ позволило И.Нагорскому в 1978 году успешно защитить диссертацию на соискание ученой степени доктора технических наук.

Важнейшим элементом вклада академика И.Нагорского стала разработка теоретических методов оптимизации процессов и режимов работы сельскохозяйственных машин, что позволяло выбирать рациональные параметры их использования на начальных стадиях разработки и существенно сокращать затраты времени и средств на эксперименты.

В 1980 году ему присвоено ученое звание профессора по специальности «Автоматическое управление и регулирование, управление технологическими процессами (по отраслям сельскохозяйственного производства)».

В том же 1980-м И.Нагорский был назначен заместителем директора ЦНИИМЭСХ по научной работе. В этот период он оказал огромное влияние на развитие методологии проведения исследований в институте, обучая сотрудников новым методикам применения современного приборного обеспечения и практически помогая в выполнении грамотной обработки и в анализе полученных результатов.

В 1983 году И.Нагорский назначен на должность директора института. Предвидя важность и перспективность формирования крупных научных структур, объединяющих под единым творческим началом научно-исследовательские, конструкторские и производственные организации, он приложил значительные усилия для создания на базе ЦНИИМЭСХ научно-производственного объединения «Белсельхозмеханизация», первым генеральным директором которого он был.

И.Нагорский являлся научным руководителем раздела «Механизация и энергетика» государственной научно-технической программы «Агропромкомплекс» и научным координатором и руководителем раздела «Сельхозмеханика» государственной программы ориентированных фундаментальных исследований «Земледелие и растениеводство».

Его всегда отличали прогрессивные взгляды на решение важных производственных и научных проблем, энергичность, демократичность, а также большое трудолюбие, организаторские способности, доброжелательность и отзывчивость. В 1988 году он избран членом-корреспондентом ВАСХНИЛ по специальности механизация и электрификация процессов сельскохозяйственного производства, а в 1991-м – действительным членом (академиком) ВАСХНИЛ. В 1992 году вместе с группой ведущих ученых-аграрников, работавших в научных организациях ставшей независимой страны Беларуси, он принял активное участие в создании Академии аграрных наук Республики Беларусь. В 1992-м утвержден академиком Академии аграрных наук Республики Беларусь и возглавил отделение механизации и переработки сельскохозяйственной продукции в ее составе. 18 апреля 2003 года И.Нагорский избран действительным членом (академиком) Национальной академии наук Беларуси.

Академик И.Нагорский опубликовал более 400 научных работ, в том числе 18 книг, монографий, справочников, брошюр, имеет свыше 60 авторских свидетельств на изобретения и патентов, под его редакцией издан ряд сборников научных трудов и учебных пособий для вузов. Кроме того, он постоянно и плодотворно занимался подготовкой научных кадров высшей квалификации. В его научной школе 7 докторов и 20 кандидатов технических наук.

По инициативе академика Нагорского в БГАТУ была организована кафедра «Основы научных исследований и проектирования», где он читал курс лекций по математическому моделированию технологических процессов и объектов сельскохозяйственного производства магистрантам, аспирантам и соискателям.

За трудовые достижения И.Нагорский награжден орденом Трудового Красного Знамени, двумя медалями и Почетными грамотами Верховного Совета БССР и Совета Министров Республики Беларусь, а также медалями ВДНХ СССР.

Академик Игорь Станиславович Нагорский остается признанным авторитетом для ученых-аграриев Беларуси, внесшим неоценимый вклад в развитие агроинженерных исследований в нашей стране, одним из тех, кто опережал свое время.

Владимир АЗАРЕНКО,
член-корреспондент НАН Беларуси, доктор технических наук

Владимир ПЕРЕДНЯ,
доктор технических наук, профессор

Николай БАКАЧ,
кандидат технических наук, доцент

РАЗВИВАЕМ БИОИНФОРМАТИКУ

Факультет радиофизики и компьютерных технологий БГУ открывает специализацию «биоинформатика». Набор будет осуществляться из числа студентов-третьекурсников этого факультета, обучающихся в настоящее время по специальности «прикладная информатика».

В Беларуси подготовка специалистов в области биоинформационных технологий до сих пор не ведется ни в одном из вузов. Открытие такой специализации обусловлено развитием научных исследований в области расшифровки (секвенирования) ДНК для диагностики и лечения различных заболеваний.

«Появилась потребность в квалифицированных специалистах-исследователях, владеющих компьютерными технологиями, методами биоинформатики и интеллектуального анализа генетических данных, а также умеющих разрабатывать и внедрять новые биоинформационные технологии для современной биомедицинской техники», – рассказали в пресс-службе вуза. Там также обратили внимание, что в Беларуси уже приобретено дорогостоящее оборудование, в частности геномные секвенаторы и сканеры микрочипов ДНК. Используются новые методики секвенирования генома.

Предполагается, что будущие специалисты по биоинформатике будут востребованы в институтах Национальной академии наук Беларуси (Институт генетики и цитологии, Институт леса, Объединенный институт проблем информатики), в Институте прикладных физических проблем имени Севченко БГУ, республиканских научно-практических центрах взрослой и детской онкологии, гематологии и иммунологии.

Пресс-служба БГУ

● В мире патентов

Уникальный штамм-продуцент

создан учеными из Института микробиологии НАН Беларуси (патент Республики Беларусь на изобретение № 19638, МПК (2006.01): C 12N 1/16, C 12N 9/38; авторы изобретения: Л.Сапунова, А.Костеневич, А.Лобанок; заявитель и патентообладатель: вышеотмеченный институт).

Как поясняется авторами, проблема обеспечения сельхозпредприятий высококачественными кормами не может быть решена простым увеличением их количества. Поэтому в кормлении животных традиционно широко используют добавки, обладающие такими функциональными свойствами, как восполнение недостатка в организме энергетических, пластических, биологически активных веществ, а также регуляция физиологических функций и биохимических реакций. В результате поддерживается физическое здоровье, повышается продуктивность животных, снижается риск возникновения у них заболеваний, в том числе заболеваний, вызываемых нарушением микробного биоценоза пищеварительного тракта.

В ответ на вводимый в Европе запрет на использование при выращивании скота и птицы антибиотиков, приводящих к различным побочным эффектам, в качестве альтернативы активно предлагаются и находят все более широкое применение пробиотики, а в последние годы – пребиотики.

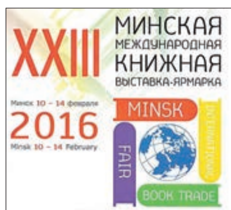
Пробиотики представлены, в основном, определенными бактериями, а также консорциумами бактерий и дрожжей, бактерий и дрожжевых грибов. Пребиотики представляют собой олигосахариды, в том числе – галактоолигосахариды, различной степени полимеризации, которые не разрушаются в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, а ферментируются присутствующей в толстой кишке микрофлорой (преимущественно бифидо- и лактобактериями), реализуя свое пребиотическое действие.

Задачей, на решение которой были направлены усилия авторов, было получение нового высокопродуктивного и высокотехнологичного штамма, совмещающего в себе свойство одновременного образования бетагалактозидазы (катализирующей «in vivo» реакцию синтеза галактоолигосахаридов) и внеклеточных полисахаридов.

Удовлетворяющий указанным критериям штамм дрожжей Cryptococcus flavescens продуцент комплекса биологически активных веществ (включающего бета-галактозидазу, галактоолигосахариды и полисахариды) получен авторами путем последовательных пересевов выделенной из почвы культуры Cryptococcus flavescens на агаризованные среды с повышающимися концентрациями лактозы. Штамм депонирован в коллекции непатогенных микроорганизмов Института микробиологии НАН Беларуси.

Как подчеркивают авторы, использование предложенного ими штамма обеспечивает (по сравнению с прототипом) упрощение процесса получения комплекса биологически активных веществ (представленных бета-галактозидазой, олиго- и полисахаридами), сокращение его длительности. Это ведет к существенному снижению материало-, трудо- и энергозатрат, удешевлению производства целевого продукта и повышению его рентабельности.

Подготовил Анатолий ПРИЩЕПОВ, патентовед



ВЫСТАВА-КІРМАШ ГУМАНІТАРНЫХ ІДЭЙ

У 23 раз сусветныя кнігавыдаўцы і аматары кнігі сабраліся ў Мінску ў Нацыянальным выставачным цэнтры «БелЭкспа» на традыцыйнай Мінскай міжнароднай кніжнай выставе-кірмашы. Выдавецтвы – паказаць свае новыя працы і правесці іх прэзентацыі, а чытачы – пазнаёміцца з навінкамі і набыць іх. У гэтым годзе ў беларускім свяце кнігі ўдзельнічалі больш за 300 экспанентаў з 29 краін свету. Выдавецкі дом «Беларуская навука» НАН Беларусі таксама пазнаёміў удзельнікаў мерапрыемства са сваімі новымі выданнямі.

Арменія – пастаянны ўдзельнік Мінскай выставы на працягу дзесяці гадоў – стала ганаровым госцем. Намеснік міністра культуры Арменіі Артур Пагасян расказаў пра склад калекцыі кніг, з якой нашы сябры прыехалі ў гэтым годзе. У прыватнасці, на нацыянальным стэндзе Арменіі былі прадстаўлены выданні, прысвечаныя 25-годдзю незалежнасці краіны, а таксама самая старая Біблія Арменіі, надрукаваная ў 1666 г. Дарэчы, выданне першай армянскай Бібліі ў друкарні Армянскай апостальскай царквы архімандрытам Восканам Ерэванцы ў Амстэрдаме ўключана ў спіс знамянальных падзей ЮНЕСКА на 2016 год. Два асобнікі Бібліі настолькі высокамастацка аздоблены, што былі падараваны французскаму каралю Людовіку XIV і Папе Рымскаму Кліменту IX.

А.Пагасян агучыў планы па супрацоўніцтве ў галіне кнігаабмену і перакладу армянскіх і беларускіх аўтараў па лініі міністэрстваў культуры абедзвюх краін. Пра сумесныя з нашай краінай выданні, напрыклад, кнігу «Непадзельнае рэчышча» Саюза пісьменнікаў Беларусі і расійскага казаў на адкрыцці старшыня камітэта па друку і ўзаемадзеянні са СМІ Санкт-Пецярбурга Сяргей Серазлееў.

Гэты год насычаны юбілейнымі датамі ў культуры і беларускім пісьменстве. Напэўна таму 2016 год і прысвечаны менавіта культуры. Івану Шамякіну – 95, Уладзіміру Мулявіну – 75, Івану Мележу – 95, Кандрату Крапіве – 120, Максіму Багдановічу – 125. Вось тыя вялікія беларускія персаналіі, якія прыгадваюцца ў сувязі з юбілеямі ў першую чаргу.

Кніжны форум гэтага года абвесціў падрыхтоўку да святкавання 500-годдзя беларускага кнігадрукавання. Нацыянальная бібліятэка Беларусі прэзентавала серыю ілюстраваных выданняў «Мастацкая Скарыніяна». Загадчык аддзела рэдкіх кніг і рукапісаў Цэнтральнай навуковай бібліятэкі імя Я.Коласа Аляксандр Стэфановіч расказаў пра ўнікальную калекцыю дакументаў і кніг у ЦНБ, якая будзе запатрабавана ў кантэксце перавыдання і новага навуковага разгляду.

Міжнародны кніжны форум працаваў з 10 па 14 лютага і графік удзельнікаў і гасцей экспазіцыі быў даволі шчыльным. З раніцы і да вечара тут праходзілі прэзентацыі, перформансы, літаратурныя сімпозіумы, круглыя сталы і абмеркаванні. З навуковага боку цікавай прэзентацыяй стаў паказ кнігі «Слуцкія паясы: мастацтва, асобы, эпоха» з удзелам аўтара Барыса Лазукі (выдавецтва «Беларусь»). Году культуры ў Рэспубліцы Беларусь прысвячалася прэзентацыя энцыклапедыі «Культура Беларусі» ў шасці тамах ад выдавецтва «Беларуская Энцыклапедыя імя П.Броўкі». Надзвычайнае па форме мерапрыемства праводзілася на стэндзе ЗША. Тут правялі камандную гульню-віктарыну «Вынаходкі і інавацыі ў ЗША».

Некалькі сваіх прэзентацый на «БелЭкспа» прапанаваў Выдавецкі дом «Беларуская навука». Гэта



быў паказ чатырох кніг з новай серыі «Традыцыйны лад жыцця» ад акадэмічных этнографаў і мастацтвазнаўцаў. Яна выдаецца ў зручным фармаце бібліятэкі, яна прыгожа аздоблена і ілюстравана. Як адзначыў на выставе дырэктар выдавецтва Аляксандр Сташкевіч, серыя раскрывае ўсе бакі жыцця беларускага народа: абрады, рамёствы, кухня, творчасць розных напрамкаў. Сёлета запланаваны яшчэ дзве кнігі гэтай серыі.

Сярод навінак выдавецкага дома таксама адзначым фундаментальную працу ў дзвюх кнігах ад гісторыка-археолага Інстытута гісторыі НАН Беларусі Вольгі Ляўко «Славяне на территории Беларуси в догосударственный период: к 90-летию со дня рождения Леонида Давыдовича Поболя». Гэта тэма, якую ў навуковых працах у нас раней не раскрывалі. У 2015 годзе свет убачыў першы том манаграфіі.

Акрамя мастацтвазнаўчых кніг і кніг гістарычнай тэматыкі, падводзячы вынікі мінуламу году, А.Сташкевіч зрабіў акцэнт на працы па сацыяльным і эканамічным развіцці, колькасць якіх у апошні час вырасла. З'яўляюцца кнігі кшталту «Беларусь: культурно-цивилизационный выбор» ад А.Лазарэвіча і І.Левяша. «Інстытут сацыялогіі сёння з'яўляецца вядучай арганізацыяй на рынку сацыяльных даследаванняў у краіне і гэта адбіваецца на колькасці іх публікацый», – адзначыў А.Сташкевіч. У студзені 2016 года да юбілею М.Мушынскага выйшла абагульняючая кніга «Мае Каласавіны». Выданне падобнага кшталту плануецца да юбілею Я.Бабосава. Нягледзячы на сталы ўзрост, акадэмік працуе настолькі плённа, што ўтрымлівае першае месца па колькасці публікацый у гуманітарным аддзяленні НАН Беларусі за мінулы год. А значыць, і праца аб яго жыцці і творчасці будзе не малой па аб'ёме. Шостым томам завершыцца выпуск серыі «Библиотека Радзивиллов Несвижской ординации».

Асобная прэзентацыя ад «Беларускай навукі» прысвячалася трэцяму перавыданню практычнай кнігі «Белорусский народный костюм». Яна нязменна карыстаецца высокім попытам сярод аматараў нашай самабытнасці. Таксама ў межах выставы чытачу прадстаўлены выданні ў «Беларускай навуцы» «Чарнобыльскія вершы «Мой боль вырастае да зор…» Міколы Мятліцкага.

За мінулы кніжны год выдавецкі дом прадставіў шэраг новых выданняў. З іх – прэміраваныя ў мінулым годзе «Нарысы гісторыі культуры Беларусі» з чатырох тамоў, з якіх свет убачылі ўжо тры. Другая кніга трэцяга тома чакаецца ў жніўні 2016-га.

На выставе гэтага года адбылося ўручэнне ўзнагарод пераможцам 55-га Нацыянальнага конкурсу «Мастацтва кнігі». Найвышэйшую ўзнагароду конкурсу ў намінацыі «Трыумф» атрымала кніга «Уладзімір Мулявін. Сэрцам і думамі...» ад выдавецтва «Мастацкая літаратура».

«На змену дыктата сілы павінен прыйсці дыктат слова», – такую думку выказаў на адкрыцці выставы-кірмаша старшыня Саюза пісьменнікаў Беларусі Мікалай Чаргінец. Будзем спадзявацца, што сваю высокую гуманітарную місію гэты вялікі кніжны форум будзе несці праз гады і надалей.

Алена ЕРМАЛОВІЧ
Фота аўтара, «Навука»



Заснавальнік: Нацыянальная акадэмія навук Беларусі
Выдавец: РУП «Выдавецкі дом «БЕЛАРУСКАЯ НАВУКА»
Індэксы: 63315, 633152. Рэгістрацыйны нумар 389. Тыраж 1165 экз. Зак. 204

Фармат: 60 × 84 1/4,
Аб'ём: 2,3 ул.-выд. арк., 2 д. арк.
Падпісана да друку: 12.02.2016 г.
Кошт дагаворны
Надрукавана:
РУП «Выдавецтва «Беларускі Дом друку»,
ЛП № 02330/106 ад 30.04.2004
Пр-т Незалежнасці, 79, 220013, Мінск

Галоўны рэдактар
ДУБОВІК Сяргей Уладзіміравіч
тэл.: 284-02-45
Рэдакцыя: 220072,
г. Мінск, вул. Акадэмічная, 1,
пакоі 118, 122, 124
Тэл.: 284-16-12 (тэл./ф.), 284-24-51
Сайт: www.gazeta-navuka.by
E-mail: vedey@tut.by

Рукапісы рэдакцыя не вяртае і не рэцэнзуе.
Рэдакцыя можа друкаваць артыкулы ў парадку абмеркавання, не падзяляючы пункту гледжання аўтара.
Пры перадруку спасылка на «НАВУКУ» абавязковая.
Аўтары апублікаваных у газеце матэрыялаў нясуць адказнасць за іх дакладнасць і гарантуюць адсутнасць звестак, якія складаюць дзяржаўную тайну.

ISSN 1819-1444
